

Análisis de Redes para el Centro de Cooperación al Desarrollo de la UPC

Resumen del Proyecto Final de Carrera
“Network Analysis applied to the Centre for Development
Cooperation at the UPC”

Alumno: Lucas Pardo de Donlebún Matilla

Director: Josep Lluís Larriba Pey

Co-tutor: David Franquesa Griso

Centro: Facultad de Informática de Barcelona,
Universitat Politècnica de Catalunya

Índice

ÍNDICE.....	2
ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
1. MOTIVACIÓN.....	5
<i>Centre de Cooperació per al Desenvolupament.....</i>	<i>5</i>
<i>DEX y la cooperació para el desarrollo.....</i>	<i>6</i>
<i>Motivación Personal.....</i>	<i>6</i>
2. SITUACIÓN INICIAL Y ACTORES PRINCIPALES	6
<i>Centro de Cooperación para el Desarrollo.....</i>	<i>6</i>
<i>Bases de datos basadas en grafos y DEX.....</i>	<i>7</i>
<i>Information Works.....</i>	<i>7</i>
3. METODOLOGÍA.....	7
4. OBJETIVOS.....	8
<i>Objetivo principal.....</i>	<i>8</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>9</i>
ANÁLISIS DE REQUISITOS	10
1. FUNCIONALIDADES.....	10
<i>Gestión de base de datos.....</i>	<i>10</i>
<i>Interacción de la base de datos.....</i>	<i>10</i>
2. CONSULTAS	11
<i>Consultas básicas</i>	<i>11</i>
<i>Consultas adicionales</i>	<i>13</i>
3. INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO	13
4. REQUISITOS NO FUNCIONALES	14
DISEÑO.....	15
1. ORGANIZACIÓN GENERAL.....	15
2. SERVIDOR	15
<i>Diagrama de Clases.....</i>	<i>15</i>
<i>Modelo Entidad/Relación</i>	<i>17</i>
3. CLIENTE.....	18
<i>Organización General</i>	<i>19</i>
<i>Class Diagram.....</i>	<i>19</i>
<i>Diseño de la GUI.....</i>	<i>20</i>
<i>Organización General.....</i>	<i>21</i>
<i>Muestra de resultados</i>	<i>21</i>
IMPLEMENTACIÓN	23
1. TECNOLOGÍAS USADAS.....	23
2. INFRAESTRUCTURA UTILIZADA.....	23
3. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN.....	23
VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN	25
1. VERIFICACIÓN.....	25
2. VALIDACIÓN	25
DESPLIEGUE	26

1. REQUISITOS.....	26
<i>Servidor</i>	26
<i>Cliente</i>	26
2. INSTALACIÓN	26
3. FORMACIÓN DE LOS USUARIOS.....	27
4. DOCUMENTACIÓN.....	27
MANTENIMIENTO Y DESARROLLO FUTURO.....	28
1. MANTENIMIENTO	28
2. DESARROLLO FUTURO.....	28
PLANIFICACIÓN	29
COSTES	30
CONCLUSIONES	31
1. IMPACTO DEL PROYECTO	31
2. OBJETIVOS CUMPLIDOS	31
3. POSIBLES SIGUIENTES PASOS	31
4. EXPERIENCIA PERSONAL Y AGRADECIMIENTOS	31

Índice de Figuras

Figure 1: Ejemplo de consulta avanzada: Nuevos contactos para un proyecto.....	5
Figure 2: Metodología Data Warehouse.....	8
Figure 3: Caso de Uso de administrador	10
Figure 4: Caso de Uso de usuario.....	11
Figure 5: Ejemplo Primera Consulta	12
Figure 6: Ejemplo Segunda Consulta.....	12
Figure 7: Estructura básica de BIBEX	13
Figure 8: Diagrama del Diseño General.....	15
Figure 9: Diagrama de Clases del Servidor.....	16
Figure 10: Modelo Entidad/Relación	18
Figure 11: Diagrama del Applet del Cliente.....	19
Figure 12: Diagrama de Clases del Cliente	20
Figure 13: Organización General	21
Figure 14: Información detallada	22

Introducción

En esta sección se realiza una pequeña introducción del proyecto, incluyendo la motivación, situación actual y principales actores.

1. Motivación

Hay tres razones principales que justifican el desarrollo de este proyecto. En primer lugar, ayudar al CCD (Centro de Cooperación para el Desarrollo) en su trabajo diario. En segundo lugar, la experimentación con DEX en el campo de la cooperación al desarrollo. Y, por último, la motivación personal: desarrollar un proyecto útil socialmente y profundizar en mis conocimientos sobre bases de datos basadas en grafos y análisis de redes.

Centre de Cooperació per al Desenvolupament

El principal problema del CCD es que no pueden aprovechar la red de información creada por los proyectos que subvenciona anualmente y las personas que participan en éstos y otros programas del CCD. Cada vez que el CCD tiene que buscar información sobre proyectos, personas o países (por ejemplo), debe de realizar una búsqueda manual en cada uno de los ficheros que maneja. Los ficheros que se van a tener en cuenta para este proyecto son los que contienen un resumen de los proyectos subvencionados y los participantes.

Así que, técnicamente hablando, este proyecto extraerá la información disponible de los distintos archivos y los almacenará en una nueva base de datos. Esta base de datos tendrá incluida una SGBD y se desarrollarán una serie de consultas básicas. Además, se desarrollarán otras consultas avanzadas que aprovecharán la red de personas y proyectos para generar nueva información y ayudar al CCD en la toma de decisiones.

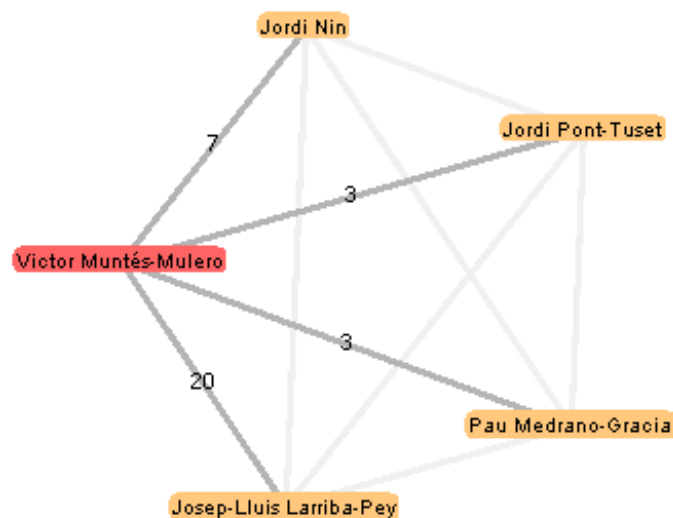


Figure 1: Ejemplo de consulta avanzada: Nuevos contactos para un proyecto

La figura 1 muestra un ejemplo sencillo de cómo un análisis de redes básico para una consulta puede devolver información muy útil para el CCD. En esta hipotética consulta, se podrían devolver una serie de contactos (a partir de una persona) para un nuevo proyecto. Contestar a este tipo de cuestiones (nuevos contactos para un proyecto) resultaría muy pesado con el actual sistema manual.

DEX y la cooperación para el desarrollo

Como ya se ha explicado previamente, la información que gestiona el CCD es como una red que combina personas, proyectos, países, organizaciones, etc... . Para almacenar esta información, se utilizará la tecnología DEX. ¿Por qué DEX? Porque es una herramienta desarrollada por un grupo de la UPC y nunca se ha aplicado a la cooperación para el desarrollo.

Además, combinando el uso de una base de datos basada en grafos con un análisis de redes básico beneficiará al CCD. Por ejemplo, encontrando expertos en un área tecnológica o conociendo las relaciones que existen entre las personas que participan en los distintos proyectos.

Motivación Personal

Por último, existe una motivación personal que combina las dos razones previas.

Por un lado, hay un interés personal en desarrollar un proyecto útil socialmente que pueda ayudar a la sociedad de alguna manera, construyendo un mundo más justo. Y esto está fuertemente relacionado con la cooperación para el desarrollo.

Por otro lado, en el aspecto tecnológico, las redes sociales han sido un descubrimiento personal en los últimos años de carrera. Y, profundizando en la investigación en las bases de datos basadas en grafos y en el análisis de redes, el interés ha ido aumentando.

2. Situación inicial y actores principales

En primer lugar, se hará una introducción del CCD y, más adelante, se explicarán las bases de datos basadas en grafos, concretamente DEX.

Centro de Cooperación para el Desarrollo

El Centro de Cooperación para el Desarrollo (CCD) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) es una organización sin ánimo de lucro cuyo objetivo principal es la promoción del voluntariado en la comunidad universitaria.

Para ello, gestionan un presupuesto anual para subvencionar proyectos. Esta gestión se realiza utilizando una serie de ficheros EXCEL que contienen

información básica de los proyectos y participantes. El conjunto de ficheros conforman una inmensa red que aglutina organizaciones, participantes, proyectos, áreas tecnológicas y lugares

Bases de datos basadas en grafos y DEX

En general, a la hora de almacenar los datos, se utilizaría una base de datos relacional. Es decir, habría una tabla “proyectos”, una tabla “estudiantes”, una tabla “organización”, etc... Pero esto significaría que todas las relaciones implicarían operaciones “join”, especialmente costosas.

Buscando alternativas, nos encontramos con las bases de datos basadas en grafos, especialmente indicadas para datos intuitivamente organizados como una red.

Otra ventaja es que están optimizadas para consultas basadas en las relaciones entre la información (personas participantes en un proyecto, proyectos desarrollados en un país, etc...).

Además, hay que destacar su eficiencia a la hora de almacenar información poco estructurada. En una base de datos relacional, un nuevo campo significaría crear una columna nueva, con la mayoría de los campos vacíos. En el caso de las bases de datos basadas en grafos, simplemente implicaría cambiar un nodo, agregando el campo deseado.

Por ultimo, hay que añadir que existe una librería de alto rendimiento para gestionar grandes redes de datos llamada DEX que ha sido desarrollada por el grupo DAMA de la UPC. Esta librería ha sido utilizada, por ejemplo, para detectar fraudes económicos o para analizar los orígenes del cáncer.

Information Works

Information Works es una empresa de consultoría centrada en el Business Intelligence. David Franquesa está vinculado con esta empresa y está interesada en aplicar bases de datos basados en grafos en proyectos de Business Intelligence, utilizando DEX.

Es por ello que IW ha supervisado y ha dado consejo profesional en ciertos aspectos del proyecto.

3. Metodología

Para definir la tecnología, se necesita un cierto nivel de abstracción. Al fin y al cabo, lo que se va a hacer es obtener datos de distintas fuentes de datos y almacenarlos en una base de datos central, desde la que se realizarán consultas que ayudarán en la toma de decisiones.

Ésta es la definición de un proyecto Data Warehouse. Y por ello se utilizará esta metodología, que se puede resumir en el siguiente diagrama.

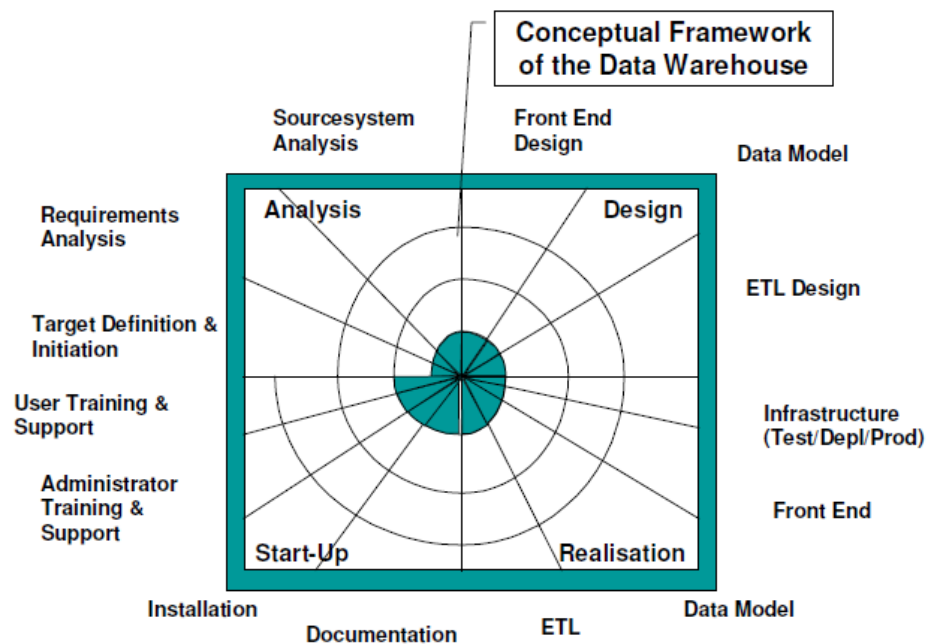


Figure 2: Metodología Data Warehouse

Este diagrama muestra un desarrollo incremental, en el que en cada iteración se realiza una publicación del software y se recomienza el proceso. En este proyecto en concreto se realizará una única iteración dado las fuertes restricciones de tiempo. Aún así, un análisis de requisitos profundo se realizará, para tener éstos en cuenta en el futuro.

Una vez realizado el análisis, se realizará un diseño básico, teniendo en cuenta los requisitos actuales como futuros, para permitir cierta flexibilidad. Más adelante, se implementará el diseño básico y se realizará el despliegue de la aplicación, incluyendo la formación de los usuarios, entrega de documentación, etc...

La planificación seguida para el desarrollo del proyecto se encuentra más adelante.

4. Objetivos

En primer lugar, se especifica el objetivo principal y, más adelante, éste se descompone en una serie de objetivos específicos.

Objetivo principal

El CCD necesita una herramienta para gestionar una base de datos de los proyectos que subvenciona. Para ello, se desarrollará utilizando DEX, además de una interfaz gráfica.

Objetivos específicos

Estos objetivos específicos son el resultado de la descomposición del objetivo principal.

1. Mejorar el trabajo diario del CCD, aunando datos y ofreciendo una única herramienta para realizar consultas.
2. Desarrollar el nuevo sistema utilizando una base de datos basada en grafos, concretamente DEX
3. Implementar una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) que facilite el uso de la aplicación.
4. Como objetivo general, entender y aplicar Análisis de Redes al campo de la cooperación al desarrollo.

Análisis de requisitos

Esta sección especifica cuales son los requisitos del CCD a la hora de implementar el nuevo sistema.

1. Funcionalidades

En primer lugar, se especifican los requisitos necesarios para gestionar la base de datos, a nivel administrados. Más adelante, se especifican los requisitos a nivel usuario.

Gestión de base de datos

La figura 3 es el caso de uso que resume las funcionalidades necesarias para la gestión de la base de datos, teniendo en cuenta la metodología incremental del desarrollo del proyecto.

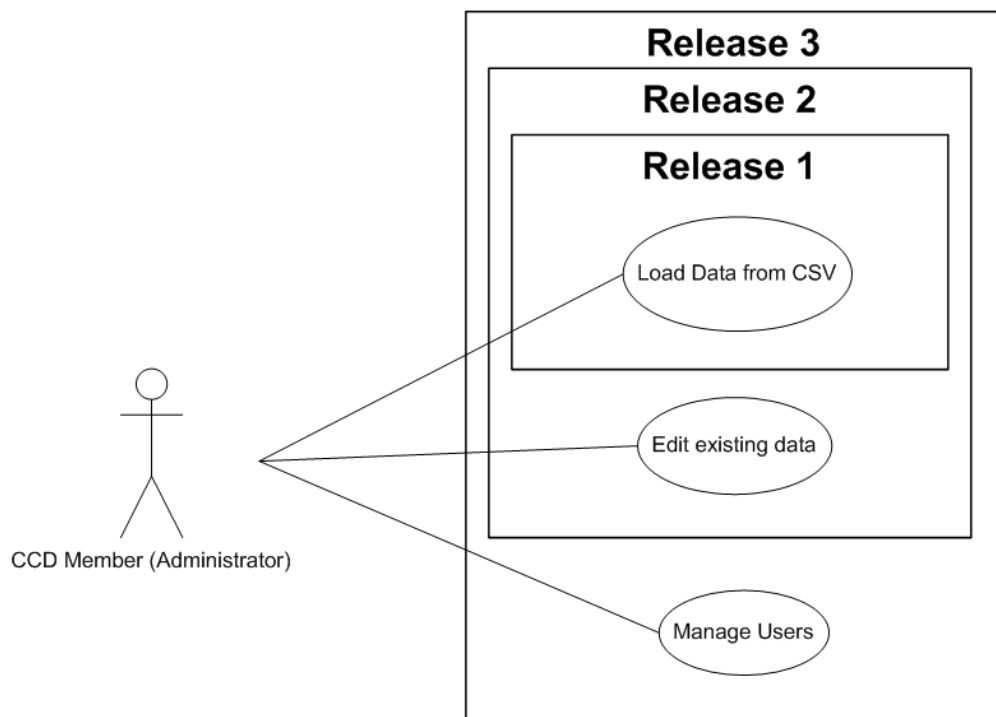


Figure 3: Caso de Uso de administrador

El requisito principal, el cual será implementado en esta primera versión, será la posibilidad de cargar datos en la base de datos.

Interacción de la base de datos

Las funcionalidades a implementar a nivel usuario son resumidas en el caso de uso de la figura 4.

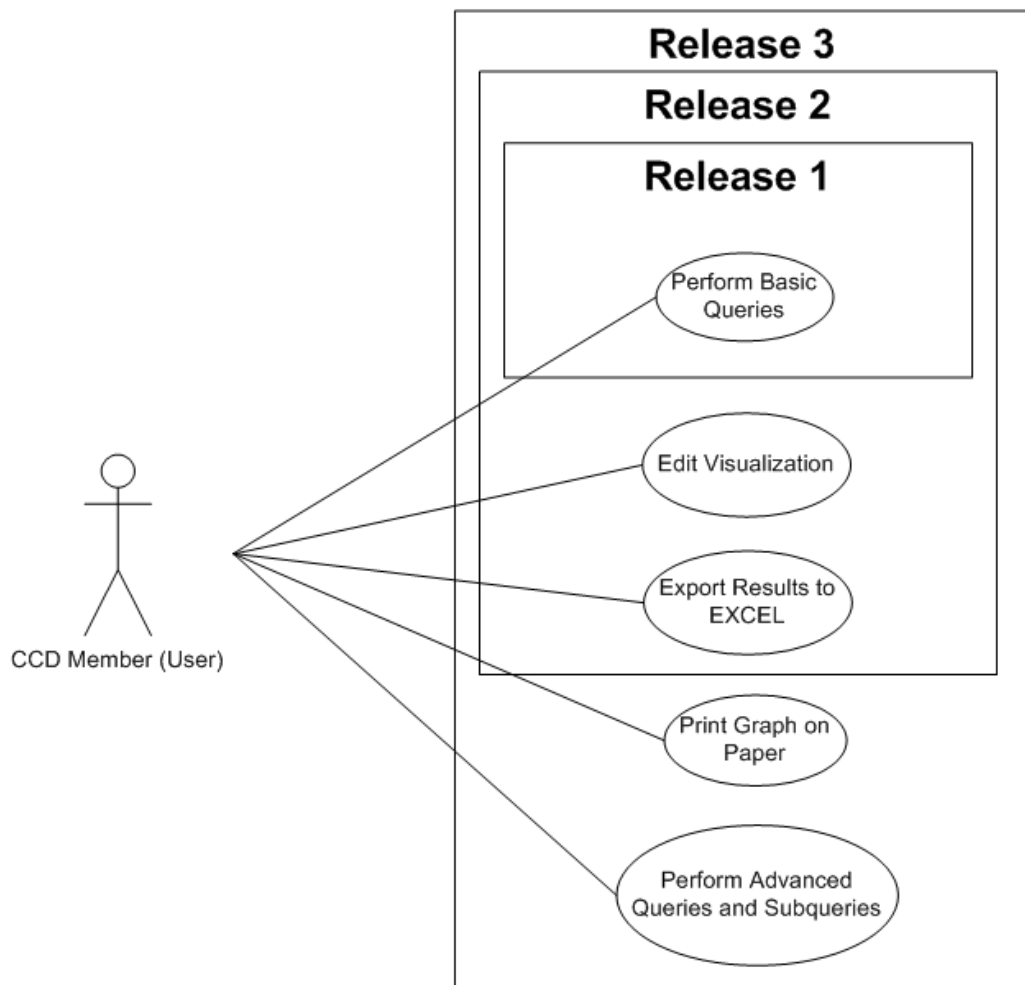


Figure 4: Caso de Uso de usuario

La funcionalidad principal que será implementada en esta primera versión será el desarrollo de una serie de consultas básicas para el CCD.

2. Consultas

En primer lugar, se especifican dos consultas básicas que se implementarán en primer lugar. Más adelante, se explican unas consultas adicionales que se intentarán implementar en segundo lugar.

Consultas básicas

La primera devuelve todos los proyectos desarrollados en un país. Una posible salida de esta consulta, dado como entrada el país “Argentina”, sería la siguiente:

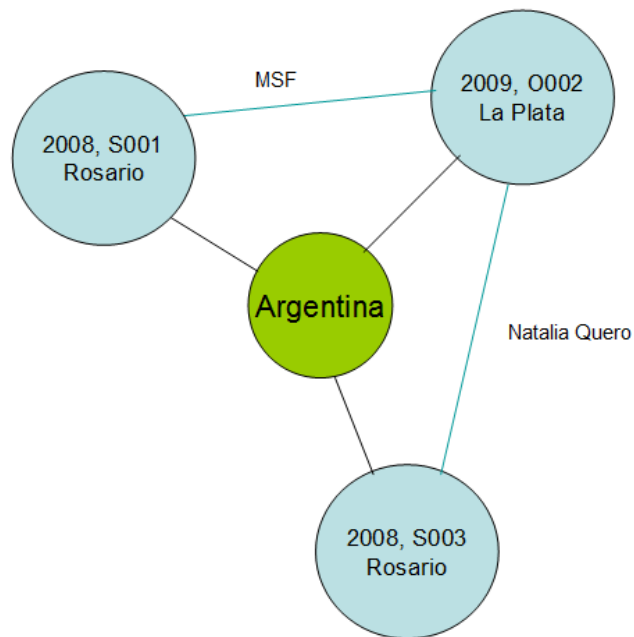


Figure 5: Ejemplo Primera Consulta

La segunda consulta implica un análisis de redes básico. El objetivo es sugerir nuevos contactos a una persona, dada un área tecnológica. Es decir, que devuelva personas con las que no ha trabajado previamente expertas en un área tecnológica.

La salida que se podría generar especificando como entrada la persona “Miquel Vidal” y el área tecnológica, “Salud Medicina” podría ser la siguiente:

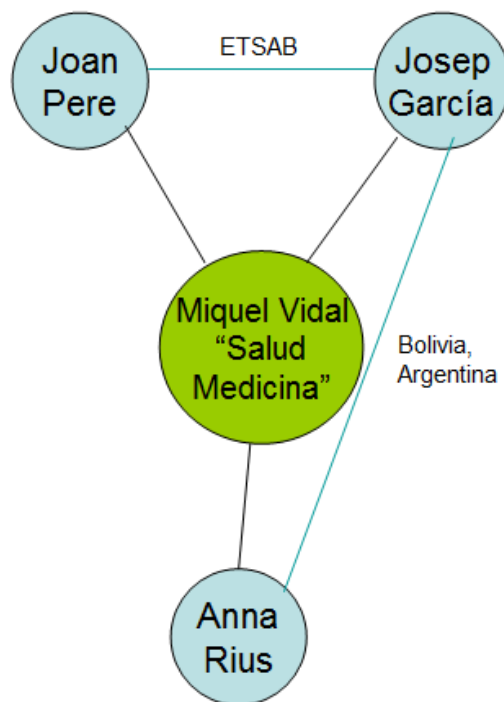


Figure 6: Ejemplo Segunda Consulta

Consultas adicionales

El orden en el que se especifican las consultas representa las prioridades del CCD a la hora de implementar estas nuevas consultas, en el caso de que hubiera tiempo:

- a. Personas relacionadas con un centro, departamento o unidad estructural
- b. Proyectos de un área tecnológica
- c. Proyectos que ha desarrollado una persona, como participante o como responsable.
- d. Proyectos en los que ha colaborado una organización
- e. Mapa de información en torno a un concepto

3. Interfaz Gráfica de Usuario

Para obtener los requisitos de usuario, se ha utilizado el prototipo BIBEX, desarrollado por el grupo DAMA.

La siguiente figura resumen la estructura general de esta GUI.

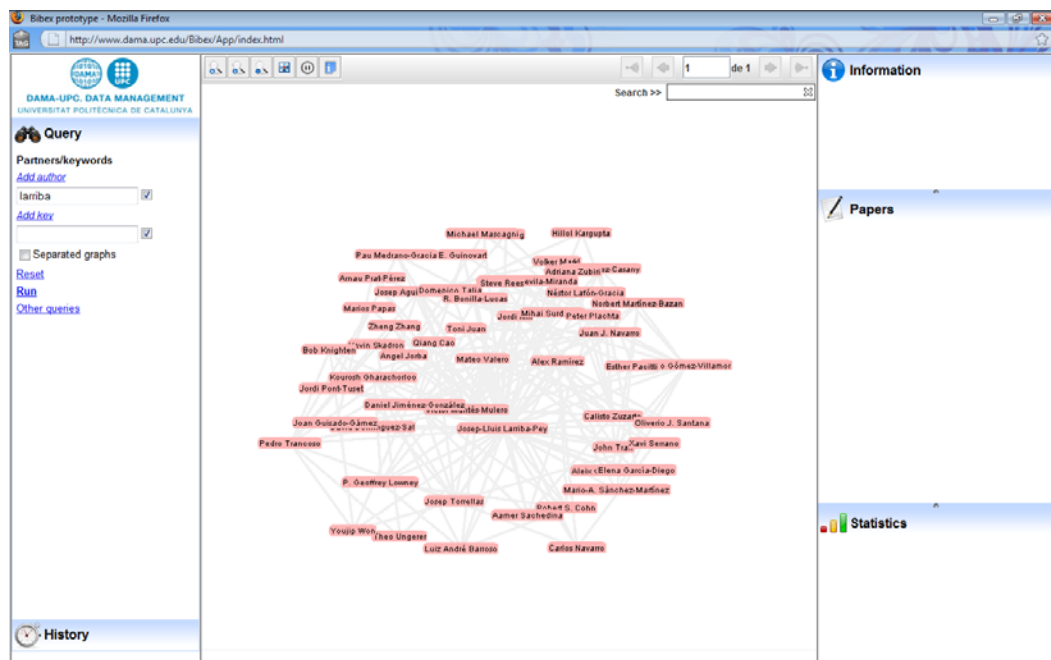


Figure 7: Estructura básica de BIBEX

Desde el panel izquierdo se accede a las consultas y se especifican las entradas. En el panel central, se muestran los resultados en forma de red. Estos resultados se pueden clicar, mostrándose información adicional en el panel derecho superior. Además, en el panel derecho inferior se muestra información estadística de la consulta.

Aún así, al ser BIBEX un prototipo, el último componente reutilizado es el central, que permite la visualización de resultados en red. El resto de la GUI se desarrollará

desde cero.

Los únicos cambios que se han solicitado por parte del CCD al GUI propuestos son muy simples. En primer lugar, simplificar el panel derecho en dos partes. En el superior, información del elemento clicado (sea cual sea) y en la parte inferior, información estadística de la consulta.

Además, también se solicita que el nodo central aparezca con un color distinto, para facilitar su identificación.

4. Requisitos No Funcionales

Este tipo de requisitos se pueden resumir en la siguiente lista:

1. Privacidad y seguridad: cierta información sensible (como números de teléfonos e emails) sólo puede ser accesible por los miembros del CCD.
2. Usabilidad: el sistema ha de ser fácil de usar por usuarios no informáticos
3. Compatibilidad: los sistemas operativos y navegadores web más populares deben poder ejecutar la aplicación
4. Rendimiento: el tiempo para obtener el resultado de una consulta, la carga de nuevos datos y el tiempo de carga de la aplicación debe de ser razonable
5. Documentación: se desarrollará la siguiente documentación:
 - a. Documentación de desarrollo de la aplicación
 - b. Manual de usuario y administrador
 - c. Documentación del código
6. Escalabilidad: el sistema debe de ser flexible, tanto a la hora de añadir datos de años posteriores como nuevos tipos de datos (históricos, geográficos, etc...).
7. Licencia: el software desarrollado específicamente para este proyecto se publica con licencia Open Source. Esto excluye las tecnologías y módulos reutilizados.

Diseño

Esta sección tiene varias subsecciones. En primer lugar, se da una visión general de la estructura de la aplicación. Más adelante, se centra en el servidor, incluyendo el modelo de datos. En tercer lugar, se presenta la estructura del cliente. Por último, se detalla cómo se realiza la comunicación entre el servidor y los distintos clientes.

1. Organización General

La estructura general de la aplicación es la siguiente:

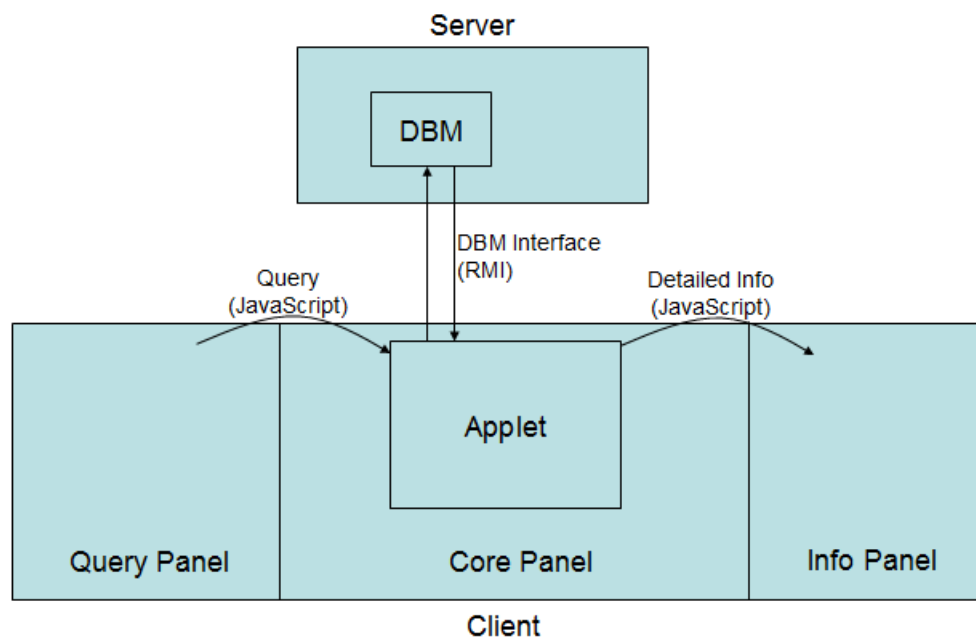


Figure 8: Diagrama del Diseño General

Como se puede observar, el servidor aloja la base de datos basada en grafos. El servidor es detallado en la siguiente subsección. Además, están los clientes, que tienen una GUI desde la que se lanzan las consultas. La parte central de esta GUI se comunica con el servidor para obtener los resultados utilizando la tecnología RMI de Java.

2. Servidor

En primer lugar, se especifica el diagrama de clases que implementa el servidor. Más adelante, se especifica el modelo de datos que representa a la base de datos basada en grafos alojada en el servidor.

Diagrama de Clases

El siguiente diagrama resume la estructura del servidor.

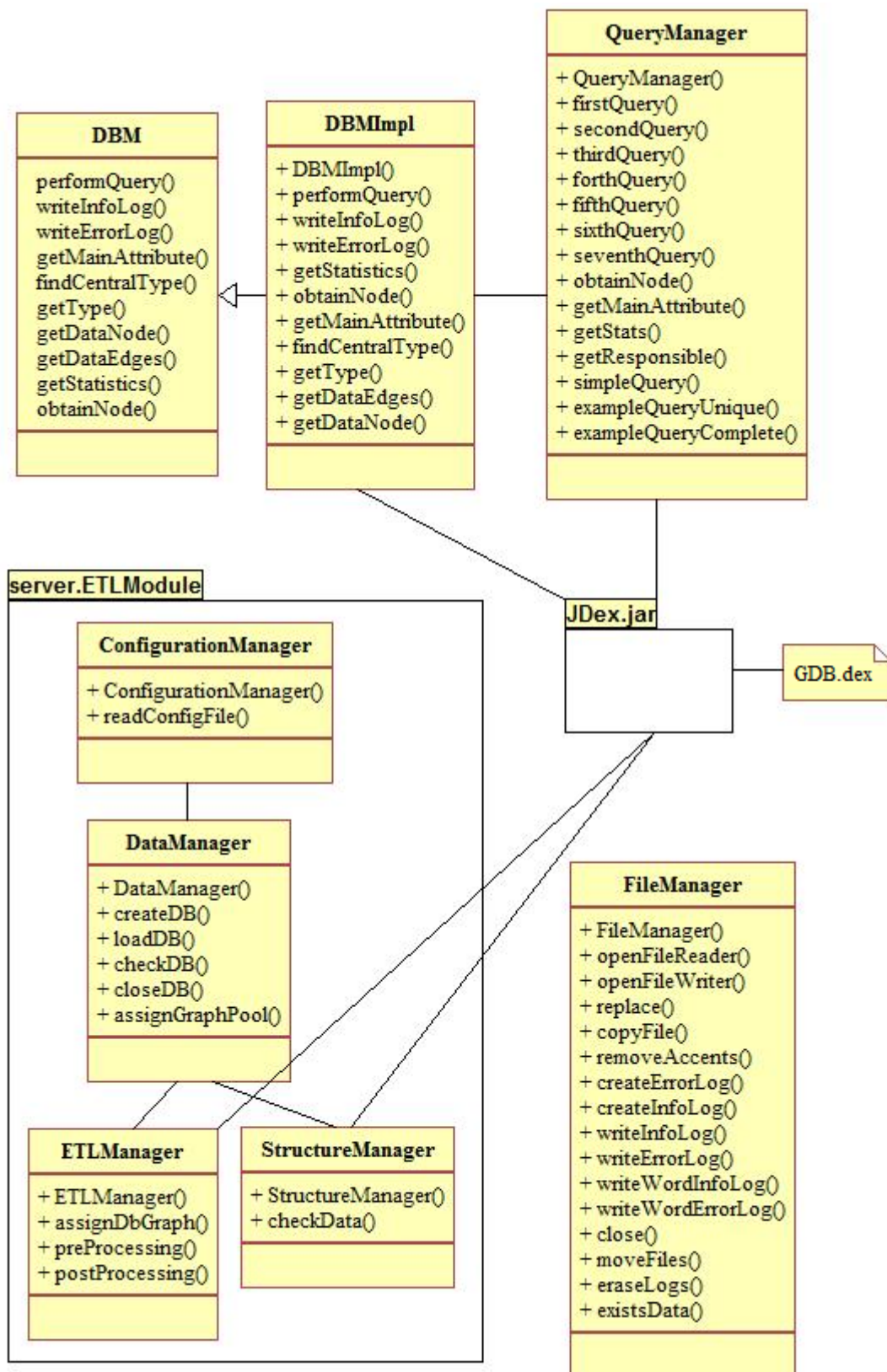


Figure 9: Diagrama de Clases del Servidor

En primer lugar, la clase DBMImpl, que implementa la interfaz DBM que

permite la comunicación mediante RMI. Esta clase tiene asociada un Query Manager que, utilizando la librería “jdex.jar”, realiza las consultas sobre la base de datos alojada en el archivo “GDB.dex”.

Por otro lado, el paquete “ETLModule” gestiona la carga de datos en la base de datos. En primer lugar, la clase Configuration Manager lee un archivo de configuración que indica qué operación se ha de realizar. Esta operación es coordinada por una instancia de la clase DataManager. En caso de que se trate de carga de datos, se usa una instancia de la clase ETLManager. Si se trata de comprobación de datos, se usa StructureManager. Ambas clases utilizan funciones atómicas facilitadas por la librería “jdex.jar”.

Por último, la clase FileManager gestiona todo el sistema I/O de los ficheros, incluyendo logs y ficheros de configuración.

El componente más importante del servidor es la base de datos, cuyo modelo de datos se explicará a continuación.

Modelo Entidad/Relación

El siguiente diagrama muestra el modelo Entidad/Relación usado finalmente.

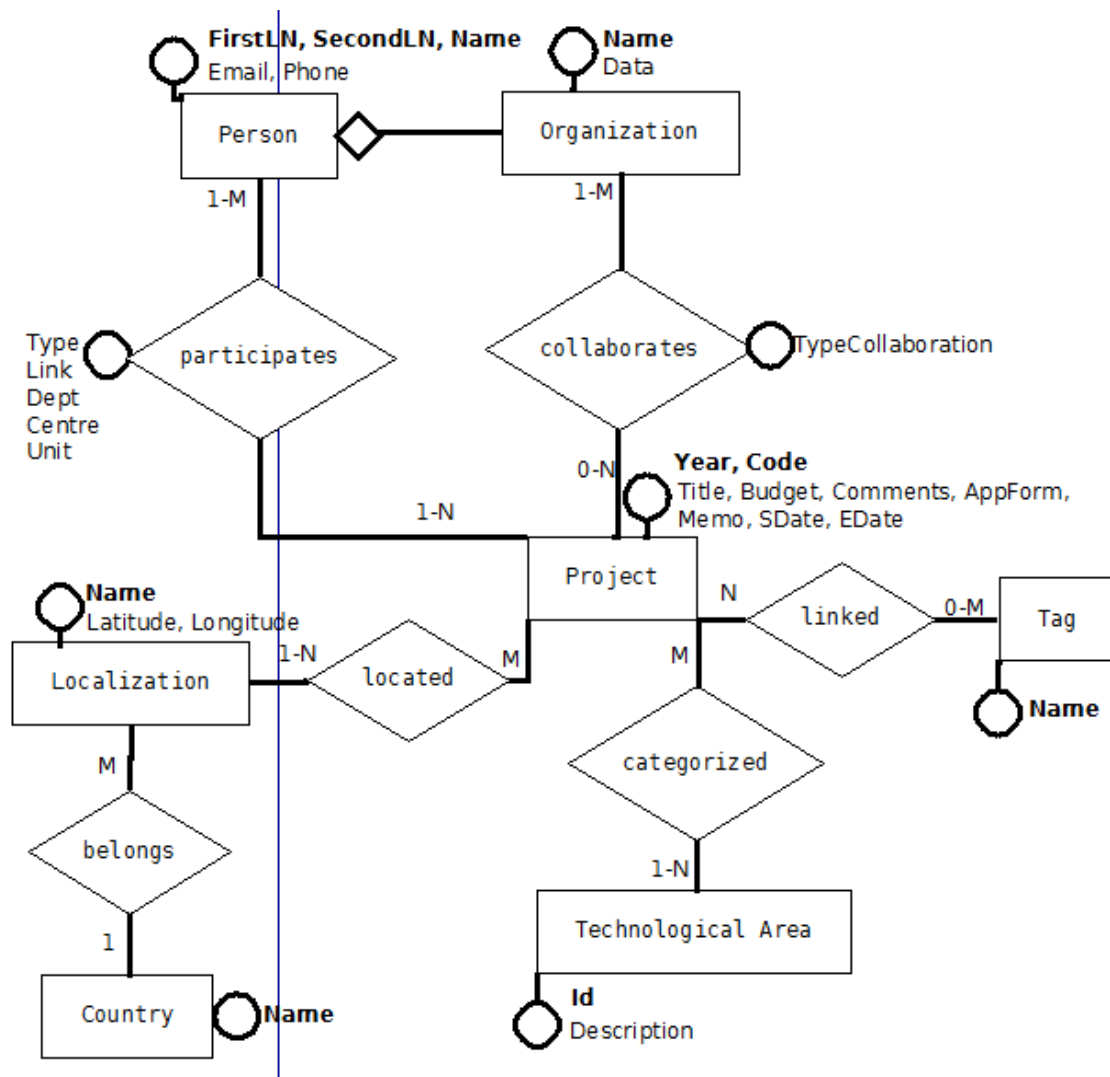


Figure 10: Modelo Entidad/Relación

La entidad central es Proyecto, que tiene una serie de propiedades asociadas. Además, puede tener asociadas una serie de etiquetas, utilizando la entidad Tag.

Todos los proyectos se clasifican, al menos, en un área tecnológica y tienen asociada una localización (que siempre tiene un país asociado). Además, en todos los proyectos participa, al menos, una persona, que tiene que ser responsable.

Por último, también puede haber una serie de organizaciones que actúen como contrapartes en los proyectos.

Por otro lado, también hay una serie de restricciones que no se detallarán en este documento-resumen.

3. Cliente

En primer lugar, se muestra la estructura general del cliente, centrada en la parte central, la más interesante. Además, se incluye su diagrama de clases. Más tarde se

especifica el diseño de la GUI.

Organización General

El siguiente diagrama muestra la organización general de la parte central del cliente, que es un applet.

Este applet está compuesto por tres partes. En primer lugar, el componente “manager.jar”, que ha sido, en su mayor parte, reutilizado del prototipo BIBEX. Este componente establece la conexión con el servidor utilizando el componente “interface.jar”. Por último, para la visualización se utiliza la librería “prefuse.jar”.

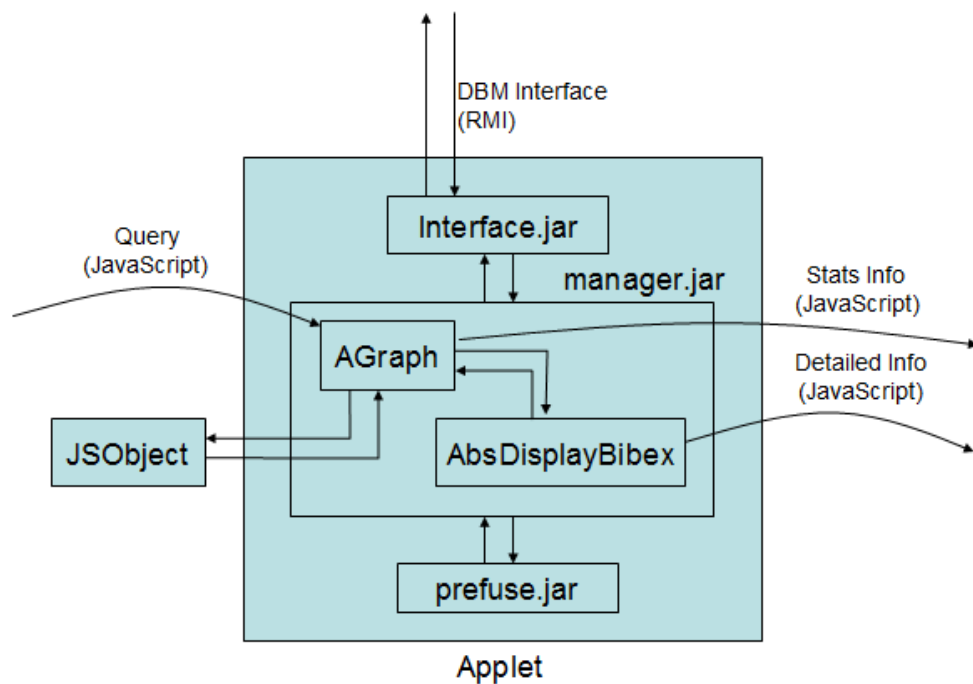


Figure 11: Diagrama del Applet del Cliente

Class Diagram

El siguiente diagrama de clases únicamente muestra las clases más importantes.

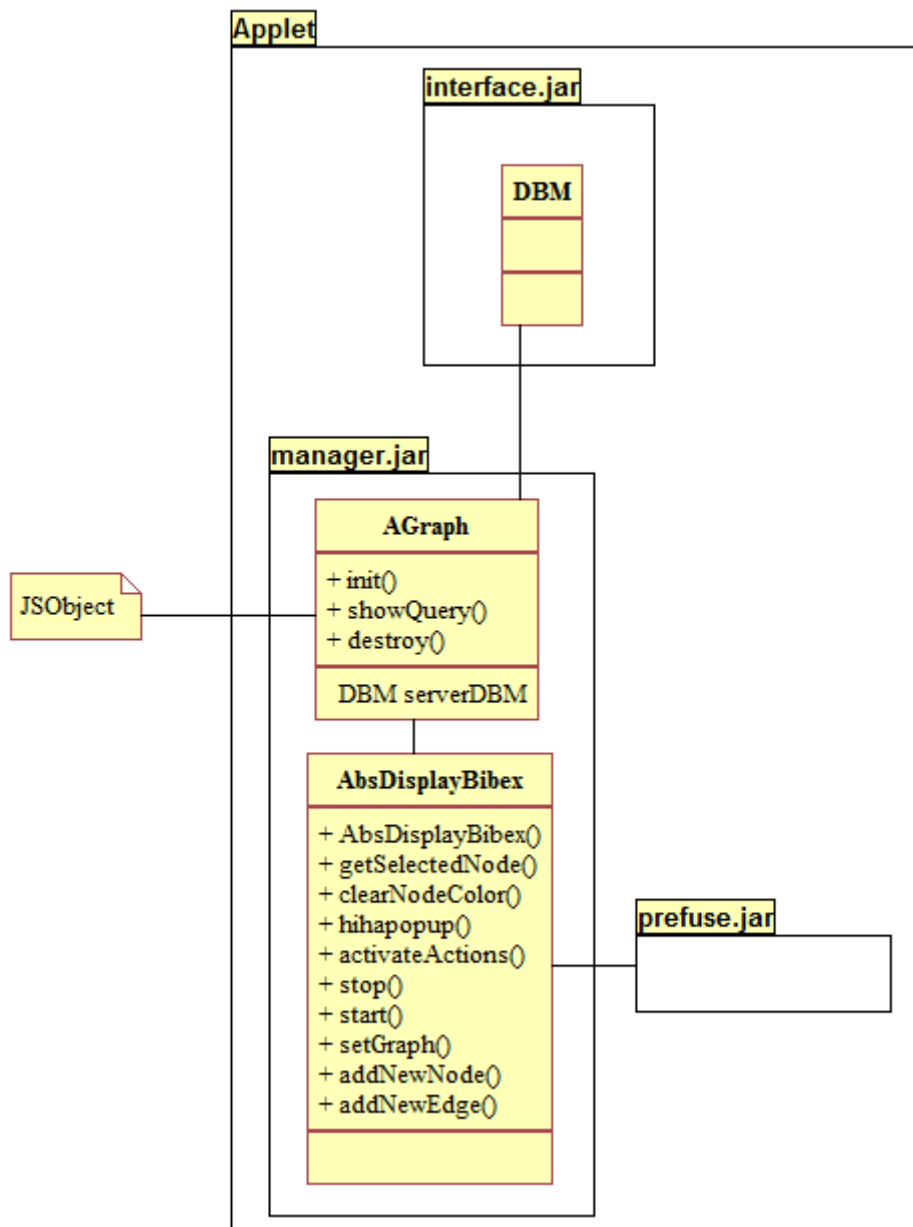


Figure 12: Diagrama de Clases del Cliente

La clase principal es AGraph del paquete “manager.jar”. Esta clase establece la comunicación con el servidor, utilizando la interfaz DBM guardado en el componente “interface.jar”.

Una vez establecida la comunicación, se puede obtener el objeto JSObject del navegador web y así poder llamar a funciones Javascript. La visualización de los grafos en la parte central de la GUI se hace utilizando la clase AbsDisplayBibex, el cual utiliza métodos de la librería “prefuse.jar”.

Diseño de la GUI

Como ya se ha comentado previamente, el diseño de la GUI se ha basado en el

prototipo BIBEX, por lo que se han realizado pocos cambios, reutilizando íntegramente el componente central.

Organización General

En la figura 13 se puede observar la organización básica de la GUI. Como ya se comentó, el único cambio realizado ha sido el panel central, que se ha simplificado

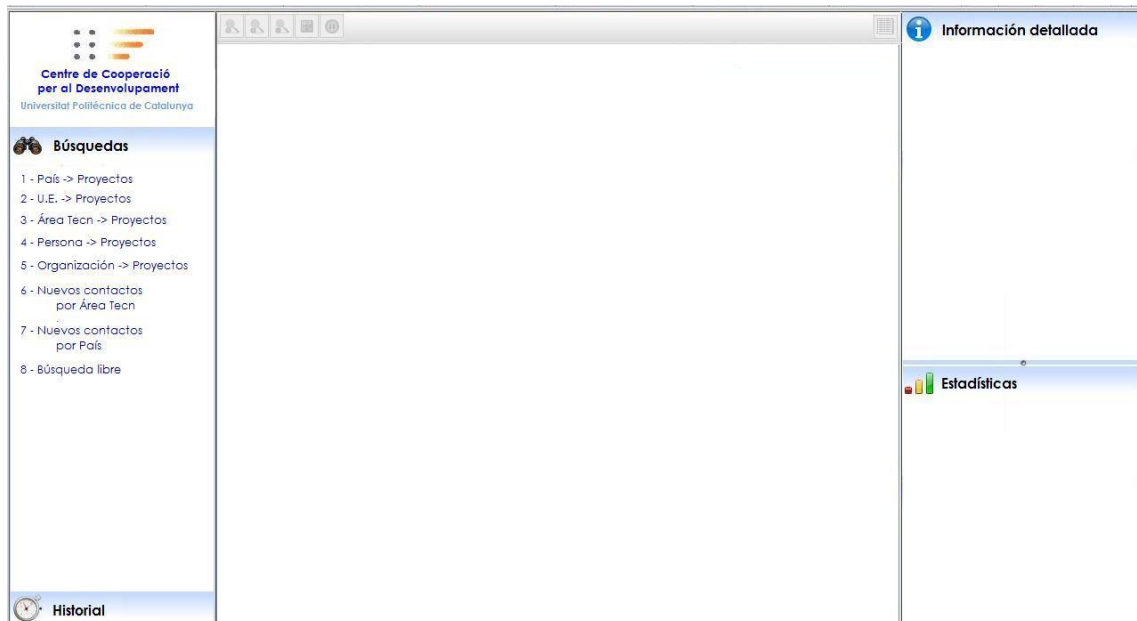


Figure 13: Organización General

En el panel izquierdo se incluiría el logo del CCD, las consultas disponibles y el historial de consultas realizadas. En el panel central se muestra el resultado de la consulta, incluyendo una barra de herramientas incluida con BIBEX. Por último, el panel derecho superior muestra información detallada del elemento que se haya clicado del panel central, junto con información estadística de la consulta.

Haciendo clic en una consulta del panel izquierdo, se abriría esa consulta, permitiendo indicar los parámetros de entrada.

Muestra de resultados

Cuando se hace una consulta, el resultado se muestra en el panel central. En el panel izquierdo, se muestra el historial de las consultas realizadas y el panel derecho inferior muestra información estadística.

Una vez mostrado el resultado, si se clicca en un elemento (nodo o arista), el panel derecho superior muestra información detallada, como se puede observar en la figura 14.

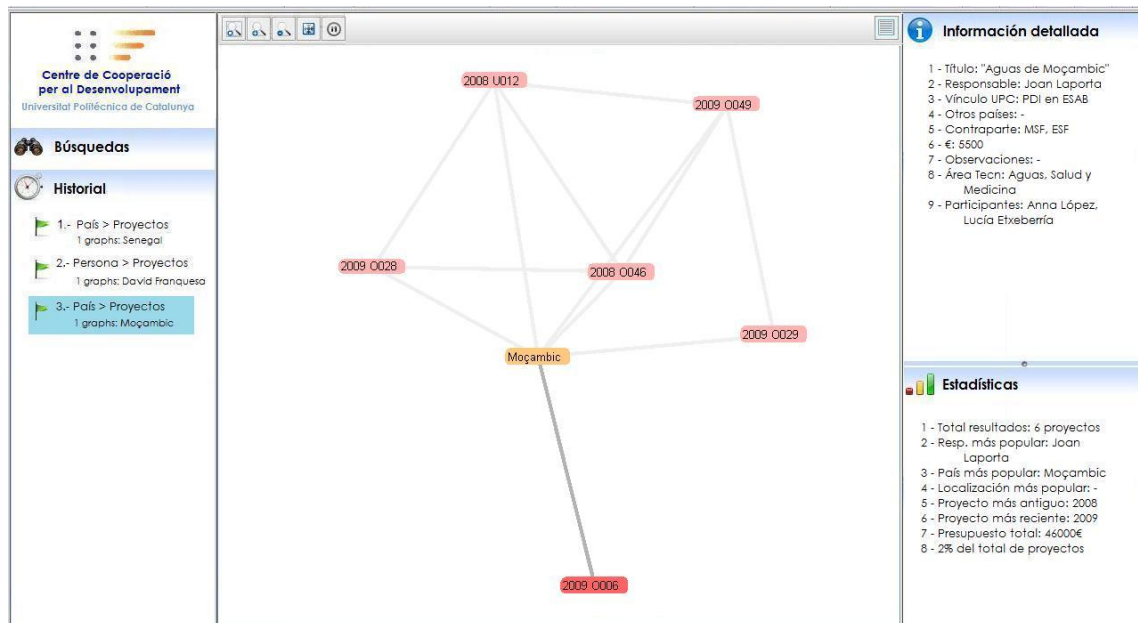


Figure 14: Información detallada

Si se hace clic en una arista, se mostrarán los atributos comunes entre los dos nodos conectados.

Implementación

Una vez finalizado el diseño, el proceso de implementación fue sencillo. Únicamente se trataba de seguir la documentación desarrollada.

En la primera sección, se especifica qué tecnologías se han usado para el proceso de implementación, además de la infraestructura.

La última sección, que es la más importante, detalla el proceso de implementación.

1. Tecnologías usadas

La tecnología principal ha sido Java, versión 1.6, junto con el framework Eclipse Galileo.

Además, diversos plugins de Eclipse se han utilizado: Slime UML v.2.0.7, (para crear los diagramas de clases), JAutoDoc (para generar automáticamente la estructura del JavaDoc) y JavaDoc (para generar los ficheros HTML de documentación). Por último, el plugin JUnit se ha utilizado para el proceso de testing.

Por otro lado, para la base de datos se ha utilizado la librería DEX, versión 3.0, además de DEX admin. v1.0. Como ya se ha comentado anteriormente, para la visualización se ha reutilizado el componente central de BIBEX.

Por ultimo, para la interacción del applet con la página web, se ha utilizado HTML versión 4.01, y JavaScript versión 1.5.

2. Infraestructura utilizada

Para el desarrollo, mi ordenador portátil personal se ha utilizado, utilizando un servidor virtual para las pruebas iniciales. Aún así, para futuros desarrollos, un servidor independiente debería de ser utilizado.

Para el proceso de testeo, se ha utilizado un servidor personal para realizar las pruebas de distribución.

Por último, en el modo producción, una vez desplegado el producto, se ha utilizado un servidor provisto por el CCD y gestionado por UPCNet.

Todos estos servidores han tenido las siguientes características:

- Java Virtual Machine: 1.6
- Al menos 200 MB de espacio libre de disco duro
- Al menos 1 GB de RAM
- Puerto TCP 1099 abierto
- Permisos 644 para todos los directorios y subdirectorios.

3. Proceso de implementación

En primer lugar, se creó la estructura de la base de datos basada en grafos, utilizando la tecnología DEX. Para cargar los datos, se desarrolló un módulo ETL básico. Tras un proceso de estandarización de los datos por parte del CCD, la carga de datos se pudo realizar satisfactoriamente.

Además, junto con el módulo ETL, se incluyó una herramienta para verificar la consistencia y restricciones de la base de datos, utilizando la clase Structure Manager. Fue en este momento que se crearon los logs, para mantener un registro de las operaciones realizadas y los errores.

Una vez cargados los datos, y verificados, se desarrolló el Quero Manager, para implementar las primeras consultas.

Una vez hecho esto, se pasó al desarrollo del cliente. En primer lugar, se adaptó el componente central reutilizado de BIBEX, creando más adelante el panel izquierdo para poder lanzar las consultas y, más tarde, el panel derecho, para mostrar información detallada de los componentes, junto con las consultas.

Por último, se estableció la comunicación entre el servidor y los clientes. Para ello, se utilizó la tecnología RMI de Java, creando una interfaz del servidor que puede ser accedida por el cliente.

Verificación y Validación

En esta sección se pueden distinguir dos apartados. Por un lado, la verificación de que se han cumplido todos los requisitos funcionales y no funcionales y que no existen errores en el código. Por otro lado, la validación por parte del usuario.

1. Verificación

Para el proceso de verificación, se han realizado varias etapas.

Por un lado, se han desarrollado una serie de tests JUnit, que se pueden encontrar en el código de la aplicación.

Por otro lado, también se ha comprobado que se han cubierto los requisitos no funcionales.

2. Validación

Para el proceso de validación, una vez desarrollado el producto, el CCD dio el visto bueno de la aplicación, verificando que cumplía sus necesidades y expectativas.

Despliegue

Una vez finalizada la implementación y validación, se procedió a realizar el despliegue de la aplicación desarrollada, incluyendo la instalación, formación de usuarios y entrega de documentación.

1. Requisitos

Para realizar el despliegue, se necesitará contar con las siguientes características en el servidor y clientes.

Servidor

- Al menos 100MB de disco duro libre
- Al menos 1GB de RAM
- Puertos TCP 1099 y 80 abiertos
- Sistema Operativo Debian GNU/Linux 5.0
- Java Runtime Environment v. 1.6

Cliente

- Al menos 50MB de disco duro libre
- Al menos 1GB de RAM
- Puerto TCP 1099 abierto
- Conexión de internet de 1MB/seg de bajada y 100KB/seg de subida
- Sistema Operativo Windows Vista Home Premium
- Navegador Internet Explorer 7.0
- Java Runtime Environment v. 1.6

2. Instalación

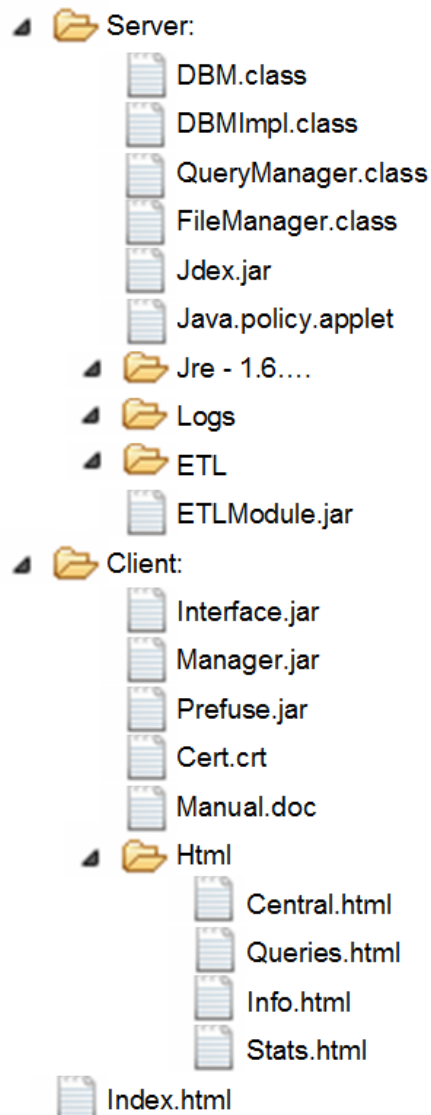
Ya que el software desarrollado es distribuido, el trabajo se ha realizado en el servidor. Para ello, se ha seguido la estructura indicada a la derecha.

Una vez copiado los archivos, se ha utilizado el siguiente comando para lanzar el servicio RMI Registry

```
> /server/jre-1.6.../bin/rmiregistry &
```

Para lanzar el servidor, se ejecutó el siguiente comando:

```
> /server/jre-1.6.../bin/java -cp
```



```
/server/./server/jdex.jar  
-Djava.rmi.server.codebase=file:///server/  
-Djava.security.policy=/server/java.policy.applet DBMImpl
```

3. Formación de los usuarios

La formación de los usuarios se ha dividido en dos partes. Por un lado, a nivel usuario, el uso básico de la aplicación. Por otro lado, a nivel administrador, la carga de nuevos datos y la instalación de la aplicación en otros ordenadores.

Para ello, se han organizado dos sesiones, en donde se mostraba a los distintos usuarios cómo realizar estas operaciones.

4. Documentación

Además, se ha entregado la siguiente documentación:

1. Presentación PowerPoint del Manual de Usuario básico
2. Manual de Usuario completo y detallado
3. Manual de Administrador
- 4.

Mantenimiento y desarrollo futuro

En esta sección se detalla cómo realizar el mantenimiento y futuras ampliaciones de la aplicación.

1. Mantenimiento

Hay varias tareas que se pueden considerar mantenimiento.

Por un lado, el servidor tiene que ser administrado, verificando su correcto funcionamiento y mantenimiento. Esto incluye la realización de copias de seguridad, especialmente del fichero “CCD.dex”, que contiene toda la información de la BBDD.

Por otro lado, también se tiene que realizar la carga de nuevos datos de años futuros, utilizando para ello el módulo ETL.

2. Desarrollo futuro

Para futuros desarrollos de la aplicación, se han facilitado varios documentos, especificados a continuación:

1. Documentación de desarrollo, incluyendo Análisis, Diseño, Implementación, Verificación y Validación, Despliegue y Mantenimiento.
2. Manual de Administrador.
3. Roadmap, documento orientativo con sugerencias sobre posibles funcionalidades a desarrollar
4. JavaDoc del código desarrollado, además del API de la librería DEX.

Planificación

Aunque inicialmente se había realizado una planificación, ésta se tuvo que cambiar por varios factores. A continuación se muestra la planificación finalmente seguida.

Tarea	Días	Entrega
Primera reunión	1	15 Sept.
Planificación, índice de la memoria	5	22 Sept.
Introducción	6	30 Sept.
Introducción	12	30 Sept.
Festivo	-	12 Oct.
Análisis de requisitos	15	21 Oct.
Análisis del sistema original, documentación	8	2 Nov.
Análisis completo	23	2 Nov.
Diseño básico de la GUI + verificación CCD	5	9 Nov.
Diseño avanzado de la GUI + verificación CCD	4	15 Nov.
Memoria preliminar del PFC	2	15 Nov.
Modelo de datos	6	23 Nov.
Diseño ETL	5	30 Nov.
Diseño básico	20	30 Nov.
Festivo	-	7-8 Dic.
Infraestructura + GUI + verificación CCD	7	9 Dic.
Mostrar grafo + verificar CCD	5	16 Dic.
Gestor de BBDD y funcionalidades básicas	5	23 Dic.
Festivo	-	24 Dic.– 6 Ene.
Funcionalidades avanzadas	5	13 Ene.
Modelo de datos + ETL	5	20 Ene.
Implementación básica	27	20 Ene.
Verificación y Validación	5	27 Ene.
Validación Final + verificación CCD	5	3 Feb.
Despliegue	3	27 Feb.
Memoria PFC en inglés	5	10 Feb.
Presentación Final PFC	10	24 Feb.

Costes

Los costes totales del desarrollo del proyecto se resumen en la siguiente tabla:

<u>CONCEPTO</u>	<u>TOTAL</u>
Recursos humanos	46,530 €
Equipos	2,550 €
Consumibles	292 €
Costes de viaje	320 €
Costes adicionales	720 €
Total	50,412 €
Total (+16% IVA)	58,478 €

Los costes de mantenimiento se resumen en la siguiente tabla:

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>TOTAL</u>
Técnico+ 8% IRPF + 33% SS	35.25 €	352.5 €(10h)
2 servidores	50 €	100 €
Costes adicionales (consumibles, internet, electricidad)	100 €	100 €
	Total	552.5 €
	Total (+16% IVA)	641 €/ mes

Conclusiones

Como conclusión, se detallará, en primer lugar, el impacto del proyecto.

1. Impacto del proyecto

El impacto del proyecto se puede separar en dos partes.

Como resultados inmediatos, el CCD está utilizando la aplicación para la evaluación de los proyectos presentados, ayudando a decidir qué proyectos tienen más posibilidades de éxitos (experiencia de los participantes, proyectos desarrollados previamente en un país, etc...).

Como resultados esperados a medio plazo, se espera que la aplicación se convierta en una herramienta de uso diario, tanto para consultar datos personales de los participantes, como para buscar posibles contactos para nuevos proyectos, por ejemplo.

2. Objetivos cumplidos

Los objetivos marcados al principio del proyecto y detallados al principio de la memoria se han cumplido:

1. El trabajo diario del CCD se han mejorado
2. La aplicación utiliza una base de datos basada en grafos, mejorando la eficiencia y ofreciendo información adicional al CCD.
3. Se ha desarrollado una GUI básica
4. Se ha profundizado en la teoría del análisis de redes.

3. Posibles siguientes pasos

En primer lugar, el desarrollo de la aplicación podría continuarse con el CCD, cubriendo otras necesidades detectadas.

Además, como el proyecto ha sido publicado, mayormente, en Open Source, el desarrollo se podría continuarse con otras organizaciones e instituciones. De hecho, ya hay varias ONGs interesadas.

Por último, también sería interesante profundizar en la aplicación de bases de datos basadas en grafos a proyectos Data Warehouse, continuando la colaboración con Information Works.

4. Experiencia Personal y Agradecimientos

La experiencia global ha sido muy positiva. En el aspecto de la ingeniería, el uso de tecnologías desconocidas para mí (DEX, comunicación Javascript-Java, etc...) ha supuesto un aprendizaje importante.

Por ello, en primer lugar, querría agradecer a David Franquesa y Josep Lluís Llariba la oportunidad que me han dado para desarrollar este proyecto. Sin su guía y conocimientos habría sido imposible llevar este proyecto a buen puerto.

Además, también mencionar a los miembros del CCD y al equipo de desarrollo de DEX su colaboración y paciencia, indispensables para el proyecto.

Y en el aspecto personal, dar las gracias a mis padres y mi hermano todo el apoyo y amor que me han dado, dándome libertad en mis decisiones, junto con la responsabilidad que la acompaña.

Además, a mis amigos de Barcelona, Madrid, Cádiz y extranjero: el “Comando Pepino” (que han hecho de Madrid una ciudad mucho más llevadera), mi “familia” de Cádiz (que, aunque están lejos, les siento muy cerca), Kasaluche (que me han animado en los últimos meses en la universidad en Madrid), mis nuevos amigos de Barcelona (que me han recibido calurosamente), a los compañeros de la universidad de Madrid (especialmente a Carlos Pérez y la gente en torno al Blue Team), a los scouts de Cádiz y Madrid, a los “franceses” de Toulouse y, finalmente, a la “Spanish Mafia” de Bélgica.